

# Documentos

ISSN 1516-8107  
Março, 2016

96

## Sistema para Elaboração de Suco de Uva Integral em Pequenos Volumes: Suquificador Integral





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Uva e Vinho  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Documentos 96***

### **Sistema para Elaboração de Suco de Uva Integral em Pequenos Volumes: Suquificador Integral**

*Celito Crivellaro Guerra*  
Editor Técnico

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho  
Rua Livramento, 515  
95701-008 Bento Gonçalves, RS, Brasil  
Caixa Postal 130  
Fone: (0xx) 54 3455-8000  
Fax: (0xx) 54 3451-2792  
<http://www.embrapa.br/uva-e-vinho>

Comitê de Publicações

Presidente: *César Luis Girardi*

Secretária-executiva: *Sandra de Souza Sebben*

Membros: *Adeliano Cargnin, Alexandre Hoffmann, Ana Beatriz da Costa Czermainski, Henrique Pessoa dos Santos, João Caetano Fioravanço, João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Rochelle Martins Alvorcem e Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Normalização bibliográfica: *Rochelle Martins Alvorcem*

Editoração gráfica: *Alessandra Russi*

Foto da capa: *Luciana Mendonça Prado*

1ª edição

1ª impressão (2016): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Uva e Vinho

---

Sistema para elaboração de suco de uva integral em pequenos volumes;  
suquificador integral / editor técnico Celito Crivellaro Guerra; autores, Celito Guerra... [et. al.]. – Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2016.  
32 p. : il. color. -- (Documentos, 96).

ISSN 1516-8107

1. Suco de uva integral. 2. Produção de suco de uva. 3. Suquificador integral.  
4. Suco de fruta. 5. Agricultura familiar. 6. Rio Grande do Sul. 7. Santa Catarina.  
8. Tipos de suco de uva. I. Pizzuti, Ionara Regina II. Ben, Raul Luiz. III Marin, Anevir. IV. Embrapa Uva e Vinho. V. Série.

---

CDD 663.63

©Embrapa 2016

## **Autores**

Celito Crivellaro Guerra  
Engenheiro-agrônomo, Dr., Pesquisador  
Embrapa Uva e Vinho  
celito.guerra@embrapa.br

Hygino Bitarelo  
HBSR Refrigeradores de Líquidos Ltda.  
Bento Gonçalves, RS  
hb@monofrio.com.br

Raul Luiz Ben  
Técnico/Supervisor  
Embrapa Uva e Vinho  
raul.ben@embrapa.br

Anevir Marin  
Assistente  
Embrapa Uva e Vinho  
anevir.marin@embrapa.br



# **Apresentação**

A produção de suco de uva no Brasil possui grande importância econômica e social. O consumo do produto tem aumentado anualmente a taxas expressivas, pela qualidade do sabor e pelos benefícios que aporta à saúde humana.

O segmento representado pelos pequenos produtores familiares é altamente expressivo, tanto em número de produtores quanto em volume produzido. Todavia, enfrenta restrições legais decorrentes da técnica de elaboração atualmente utilizada (suco de panela), que implica na incorporação de água ao suco, tornando o produto não conforme aos padrões legais, de suco integral, vigentes no país.

A Embrapa Uva e Vinho, no cumprimento de sua missão institucional, vem disponibilizar um novo sistema de elaboração de suco integral. O referido sistema existe em função do processador denominado suquificador integral, invento testado e aprovado nas safras 2014, 2015 e 2016.

A nova tecnologia é o resultado de um típico processo de exercício da cidadania: instituições denunciaram a não conformidade do produto que vinha sendo elaborado pelo método clássico. Os produtores, vendo a iminente inviabilização de atividade, demandaram aos órgãos públicos competentes uma solução para o impasse criado. O problema gerou uma demanda urgente que foi assumida pela Embrapa Uva e Vinho e levada a cabo através de uma parceria público-privada com a empresa HBSR refrigeradores de Líquidos Ltda. O esforço conjunto resultou na nova tecnologia que ora é disponibilizada, com a expectativa de resolução do problema citado.

Este documento constitui-se em um manual, do qual constam aspectos atuais da produção de suco de uva no Brasil, com ênfase no segmento da micro e pequena produção familiar, tópicos sobre a legislação atual relativa à produção de suco de uva, a caracterização do novo sistema e seu funcionamento, um guia passo a passo para a elaboração de suco integral em pequenos volumes através do emprego do novo sistema, bem como tópicos de boas práticas na elaboração de suco integral.

Espera-se que o mesmo venha a auxiliar os produtores no uso da nova tecnologia, viabilizando assim esse importante segmento da agricultura brasileira.

*Mauro Celso Zanus*  
Chefe-Geral da Embrapa Uva e Vinho





## Sumário

<b>Sistema para Elaboração de Suco de Uva Integral em Pequenos Volumes: Suquificador Integral.....</b>	<b>9</b>
Importância do segmento do suco de uva no Brasil.....	9
Tipos de suco de uva segundo a legislação brasileira.....	10
Sistemas para elaboração de suco de uva.....	10
Suco de uva e panela extratora por arraste de vapor: contexto.....	13
<b>Novo sistema para elaboração de suco de uva integral em pequena escala: suquificador integral.....</b>	<b>13</b>
<b>Apresentação do novo sistema.....</b>	<b>14</b>
<i>Desengaçadora/esmagadora.....</i>	<i>14</i>
<i>Processador (suquificador integral).....</i>	<i>14</i>
<i>Prensa manual.....</i>	<i>16</i>
<i>Unidade de resfriamento.....</i>	<i>16</i>
<i>Engarrafadora manual.....</i>	<i>16</i>
<b>Aplicações e particularidades do novo sistema.....</b>	<b>17</b>
<b>Cronograma básico de elaboração de suco pelo novo sistema.....</b>	<b>17</b>

<b>Testes comparativos de validação.....</b>	<b>18</b>
<b>Tópicos de boas práticas na elaboração de suco de uva integral pelo novo sistema.....</b>	<b>24</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>26</b>
<b>Referências.....</b>	<b>27</b>

# Sistema para Elaboração de Suco de Uva Integral em Pequenos Volumes: Suquificador Integral

*Celito Crivellaro Guerra*  
*Hygino Bitarelo*  
*Raul Luiz Ben*  
*Anevir Marin*

## Importância do segmento do suco de uva no Brasil

A produção de suco de uva no Brasil possui grande relevância econômica e social. O Rio Grande do Sul (RS) é o principal estado produtor e um dos poucos onde há estatísticas oficiais sobre produção e comercialização. Considerando o período de 2010 a 2015, a comercialização no mercado brasileiro de suco de uva produzido no RS alcançou um crescimento altamente expressivo (Tabela 1). O aumento da produção e comercialização verifica-se regularmente há mais de 20 anos.

A produção de suco de uva também está presente em outros estados brasileiros, de modo dinâmico e crescente. Santa Catarina é atualmente o segundo maior estado produtor. Foram comercializados em 2014 cerca de 12.434.000 L do produto, sendo que grande parte desse volume foi produzido no próprio estado (Ibravin, 2015). Outros estados onde a produção de suco se desenvolve são: Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Mato Grosso, Pernambuco e Bahia.

Atualmente o consumo per capita de suco de uva no Brasil é de cerca de 1.32 L/habitante/ano (Ibravin, 2015).

O suco de uva brasileiro é elaborado principalmente com uvas das cultivares tintas Bordô, Isabel, Concord (*Vitis labrusca*) e de variedades híbridas interespecíficas criadas pelo programa de melhoramento genético da

**Tabela 1.** Comercialização no mercado brasileiro de suco de uva integral e concentrado produzido no estado do Rio Grande do Sul, de 2010 a 2015 e respectiva variação percentual (Ibravin, 2015).

Safras	Tipos de suco e quantidades		Aumento relativo a 2010 (%)	
	Integral (1.000 L)	Concentrado* (t)	Integral	Concentrado
2010	31.916	27.733	0,00	0,00
2011	41.630	30.627	30,44	10,44
2012	50.152	31.761	57,14	14,52
2013	71.928	34.853	125,37	25,67
2014	83.391	36.748	161,28	32,51
2015	108.317	32.833	239,38	18,39

\* Os números relativos à produção de suco concentrado devem ser multiplicados por 5 (cinco) para se obter o volume real produzido de suco pronto para beber.

videira da Embrapa, as quais possuem as características de aroma e sabor apreciados pelos consumidores brasileiros e de vários outros países. Recentemente, tem aumentado a produção de suco de uva branco, elaborado principalmente com uva da variedade Niágara branca.

## Tipos de suco de uva segundo a legislação brasileira

A normativa do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1988, 2004), que trata dos padrões de identidade e qualidade de vinhos, sucos e demais derivados da uva, define suco de uva como sendo “o suco apresentado na sua concentração e composição natural, límpido ou turvo”. O mesmo documento menciona em sua parte XI, item 3 (designação dos sucos de uva), que “Os sucos de uva serão designados conforme os respectivos tipos:

- **Concentrado:** é o suco parcialmente desidratado, através de processo tecnológico adequado, apresentando concentração mínima equivalente a 65°Brix em sólidos naturais da fruta;
- **Desidratado:** é o produto sob a forma sólida, obtido pela desidratação do suco da uva, cujo teor de umidade não exceda a 3%;
- **Reprocessado ou reconstituído:** é o produto obtido pela diluição do concentrado e/ou desidratado até a sua concentração natural. A palavra “reprocessado” ou “reconstituído” deverá constar no rótulo no nome do produto, com dimensão igual ao maior termo “uva”;
- A designação “integral” ou “simples” é privativa do suco de uva sem adição de açúcares e na sua concentração natural;
- O suco de uva, quando adicionado de açúcares, trará no rótulo a designação “suco adoçado” na dimensão mínima de ¼ do maior termo usado para os demais dizeres”.

Por sua vez, a Instrução Normativa nº 24, de 31/08/2012, publicada pelo MAPA, estabelece que “...Néctar de Uva é a bebida que contém no mínimo 50% de suco da mesma fruta...” (a legislação anterior (IN nº 12/2003) estabelecia um mínimo de 30%) (BRASIL, 2012).

## Sistemas para elaboração de suco de uva

O suco de uva é obtido através da simples extração do líquido das polpas e cascas das bagas de uvas maduras. Ao ser extraído, o líquido é naturalmente enriquecido de compostos orgânicos e minerais da própria uva. A extração pode se dar basicamente por dois processos: sulfitação ou aquecimento (Marzarotto, 2010). Cada processo tem diferentes variantes de aparatos tecnológicos e procedimentos.

O processo de sulfitação ou sulfitação, também conhecido como Método Flanzy, consiste em macerar a uva esmagada por alguns dias em ambiente saturado por solução de enxofre, com posterior separação do mosto. Às uvas previamente desengaçadas e esmagadas, adiciona-se uma solução concentrada de sulfito, o qual promove a extração de líquido e a proteção química de certos compostos orgânicos nele contidos. O suco assim obtido pode ser estocado por determinado tempo ou dessulfitado imediatamente para envase. Este sistema é normalmente usado no processamento de grandes volumes de uva.

A elaboração por aquecimento, por sua vez, consiste em aquecer a uva (desgranada, esmagada ou não), de modo que haja amolecimento ou dissolução parcial das partes sólidas das bagas (polpas e cascas), liberando o suco nelas contido. O aquecimento da uva íntegra ou esmagada a temperaturas compreendidas entre 70°C e 90°C para extração de cor, separação do mosto e engarrafamento a quente é conhecido como método Welch.

Os principais processos utilizados para elaboração do suco de uva por aquecimento são extração por trocadores de calor e por painéis extratoras por arraste de vapor (este último empregado exclusivamente para pequena escala de produção).

O sistema de extração por trocadores de calor conhecido como 'tubo em tubo' é muito usado para a elaboração de suco de uva integral em médios ou grandes volumes. O conjunto dos equipamentos consiste de uma desengaçadora/esmagadora para o processamento inicial da uva, um tanque de reação enzimática conectado ao sistema tubo em tubo, onde a uva esmagada e o suco (ou apenas o suco) circulam em um tubo interno ao redor do qual circula vapor d'água quente. Um segundo tanque de estocagem acolhe o suco, uma vez completado o tempo de extração. Este tanque pode estar conectado a um sistema de resfriamento. Conectado a esse segundo tanque, pode haver um filtro para a filtração do suco (opcional). Na sequência, há um pasteurizador (para a pasteurização pré-envase) e o aparato de envase (Figura 1). O conjunto funciona com a ajuda de bombas de recalque, que enviam a uva esmagada e/ou o líquido para as diferentes partes do sistema.

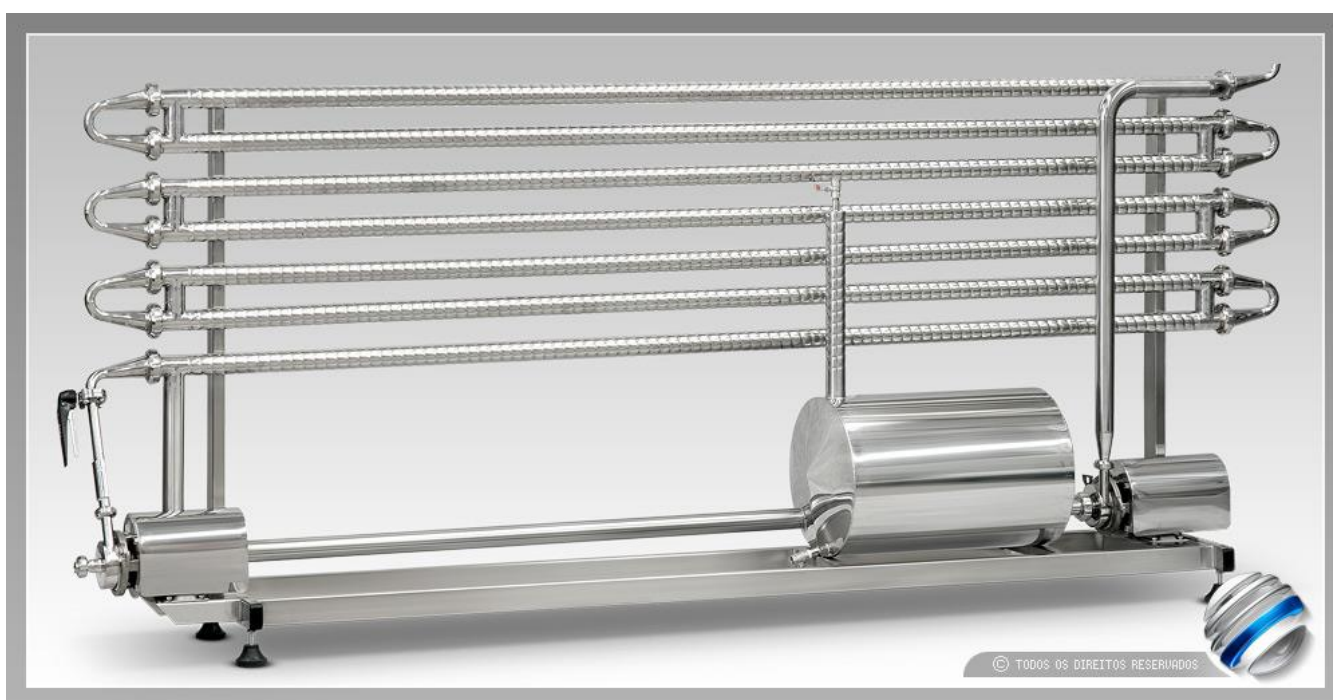


Fig. 1. Sistema 'tubo em tubo' para elaboração de suco (Fonte: Japa Componentes Ltda.)

O sistema *flash détente* é uma variação do sistema acima descrito. O diferencial mais importante é a existência, neste caso, de uma câmara de vácuo acoplada a uma torre de resfriamento. O suco obtido por aquecimento é rapidamente resfriado sob vácuo, o que mantém intactas suas propriedades de cor e aromáticas (Figura 2).

A panela extratora por arraste de vapor é uma derivação do método Welch. Trata-se de um aparato simples, que pode ser construído sob muitas variantes. O modelo mais básico é composto de uma fonte de calor (caldeira, fornalha, vaso de aquecimento ou queimador a gás ou a óleo Diesel), que aquece um recipiente (panela) contendo água potável. Na parte superior está acoplada uma segunda panela, com pequenos orifícios em sua parte inferior, a qual contém a uva desgranada e intacta. O vapor d'água formado pela fervura desta sobe e passa através das bagas de uva, amolecendo-as. Desse modo, o suco das bagas amolecidas é liberado e recolhido diretamente em um contêiner. O suco assim obtido pode ser imediatamente engarrafado, ainda quente, ou ser resfriado para a decantação das borras para mais tarde sofrer pasteurização (o suco é colocado de volta na panela e aquecido) e envase (Figura 3).

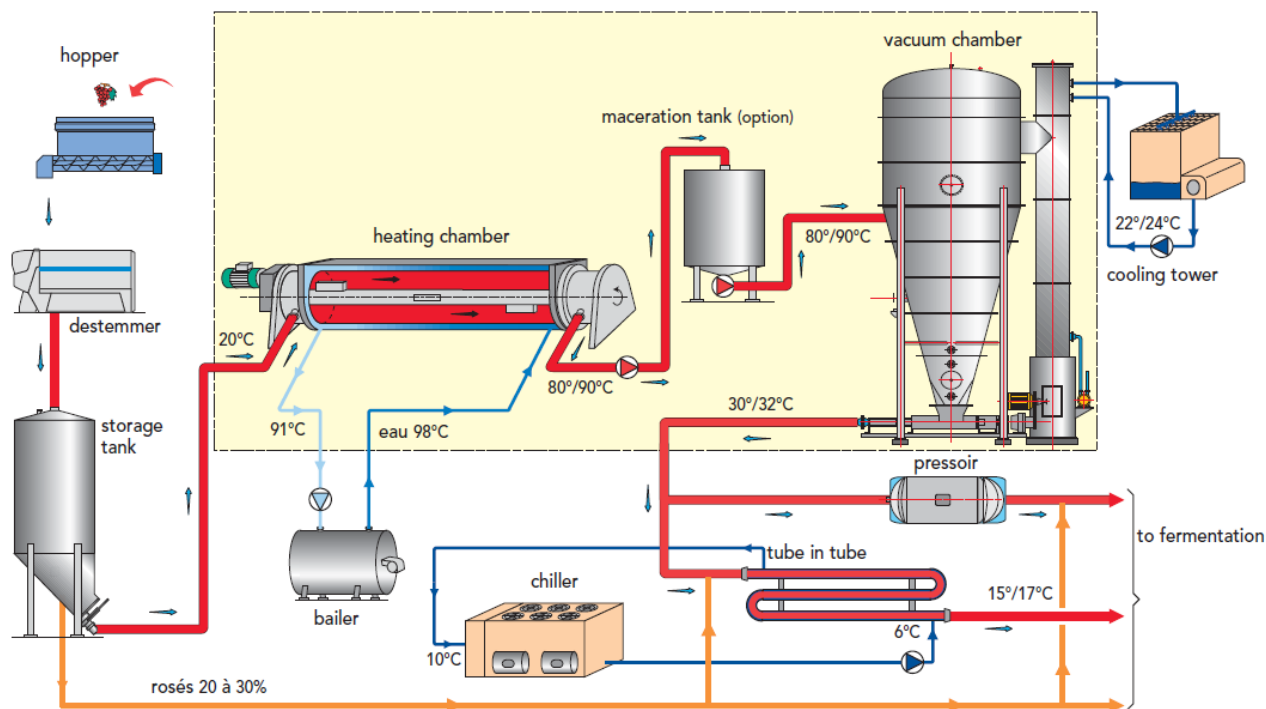


Fig. 2. Sistema 'flash détente' para elaboração de suco (Fonte: Pera-Pellenc S.A.).



Fig. 3. Conjunto de painéis extratoras por arraste de vapor para elaboração de suco. À esquerda: fonte de aquecimento; ao centro: painéis extratoras; à direita, envasadora manual. (Fonte: AGM Máquinas Ltda.).

As etapas de recebimento da uva, desgrane, aquecimento da uva desgranada, extração do suco, pasteurização, engarrafamento e estocagem fazem parte do processo de elaboração de suco tanto pelo processo de extração por trocadores de calor quanto por painéis extratoras com arraste de vapor. Adição de enzimas e clarificação são procedimentos utilizados apenas nos processos por trocador de calor (com ou sem concentração) e por maceração sulfurosa.

## **Suco de uva e panela extratora por arraste de vapor: contexto**

A agroindústria do suco brasileira divide-se em dois perfis distintos: um é representado por um pequeno número de grandes empresas altamente tecnificadas, que elaboram principalmente suco concentrado. Ou outro é constituído de um grande número de pequenos empreendimentos familiares (cerca de 50.000 produtores familiares em todo o país, segundo estimativas extraoficiais), que elaboram o chamado suco 'caseiro', 'colonial' ou 'de panela' (obtido pelo sistema de panela extratora por arraste de vapor) na informalidade, em sua grande maioria. Estima-se que a produção do Brasil seja de mais de oito milhões de litros de diversos sucos nesse processo, com amplo predomínio do suco de uva.

Ao longo dos últimos trinta anos, o movimento midiático e popular em prol do consumo de alimentos e bebidas saudáveis levou a um considerável incremento na produção e consumo de suco de uva. Nesse contexto, um fator relevante para o incremento da produção de suco de uva por panela extratora por arraste de vapor é o fato de o aparato ser simples, relativamente barato e de fácil manuseio. Assim, o 'suco de panela', vendido basicamente em feiras de agricultura familiar e para consumidores do entorno de cada propriedade produtora, contribui de forma importante para a renda da micro ou pequena propriedade rural.

Apesar das vantagens práticas e econômicas da elaboração de suco de uva pelo método da panela extratora por arraste de vapor, o uso da técnica implica na adição de 8 a 17% de água ao suco (Cristófoli et al., 2008a,b). Essa água advém do vapor de água que atravessa a uva desgranada colocada na panela extratora. O mesmo, em contato com a uva, condensa-se parcialmente. Assim, ao mesmo tempo em que atua no amolecimento e na extração de suco das bagas, possui a desvantagem de incorporar-se ao suco. Desse modo, o produto resultante não pode ser considerado suco de uva integral. Não pode, a rigor, nem mesmo ser denominado 'suco'.

A legislação brasileira relativa ao tema define textualmente que "o suco deve corresponder exatamente aos atributos da uva que lhe deu origem". A Instrução Normativa nº 24, de 31/08/2012, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece que "Néctar de Uva é a bebida que contém no mínimo 50% de suco da mesma fruta..." [a legislação anterior (IN nº 12/2003) estabelecia um mínimo de 30%]. Assim, à luz da lei, o suco 'de panela' se enquadraria na legislação atual apenas como néctar. Como o mesmo contém mais de 80% de suco, seria depreciativo comercializá-lo como tal, sem poder utilizar a menção 'suco'.

Uma possibilidade tecnológica para a resolução desse problema seria a retirada da água exógena do suco obtido pela técnica da panela extratora por arraste de vapor, via bomba a vácuo. Entretanto, a técnica, testada em fase experimental, possui a grande desvantagem de tornar o aparato caro, de operação mais complexa e com maiores riscos aos operadores. Além disso, não há garantias de que toda a água exógena incorporada ao suco quando de sua elaboração seja retirada pelo sistema a vácuo.

## **Novo sistema para elaboração de suco de uva integral em pequena escala: suquificador integral**

O sistema para elaboração de suco de uva em pequena escala foi criado para a elaboração de suco de uva integral em micro e pequenas propriedades vitícolas. Sua concepção teve como objetivo solucionar definitivamente a questão tecnológica da elaboração de suco integral em pequenos volumes. Nos estudos efetuados por ocasião do desenvolvimento do novo sistema, ficou demonstrado que o mesmo apresenta resultados altamente satisfatórios, a saber: produção de suco de melhor qualidade físico-química e sensorial em relação ao suco de panela, em igual ou menor tempo e com menor gasto energético.



## Apresentação do novo sistema

O conjunto ideal de equipamentos necessários ao sistema de produção de suco de uva integral em pequeno volume é composto de uma desengaçadora/esmagadora manual ou elétrica, processador, prensa manual, refrigerador horizontal e engarrafadora manual (Figura 4).

Além dos equipamentos citados na Figura 4, os seguintes acessórios são também indispensáveis: caixas plásticas (de 20 kg de capacidade unitária) para transporte de uva, tinas de aço inoxidável para recolher o bagaço após o processamento da uva no suquificador integral, baldes de aço inoxidável, garrafões ou bombonas (para estocagem do suco no freezer horizontal), coador grande, termômetro para a tomada da temperatura do suco (deve ser revestido por aço inoxidável, para evitar acidentes com o mercúrio do bulbo), funil em aço inoxidável, garrafas de vidro (de 0,5 L, 1,0 L ou 1,5 L) com tampas herméticas em plástico ou metal.



**Fig. 4.** Partes componentes do sistema de produção de suco de uva natural integral em pequeno volume. Da esquerda para a direita: desengaçadora/esmagadora de uva, processador (único componente imprescindível ao sistema), prensa manual, refrigerador horizontal e engarrafadora manual.

Uma breve descrição dos principais equipamentos componentes do sistema é dada a seguir.

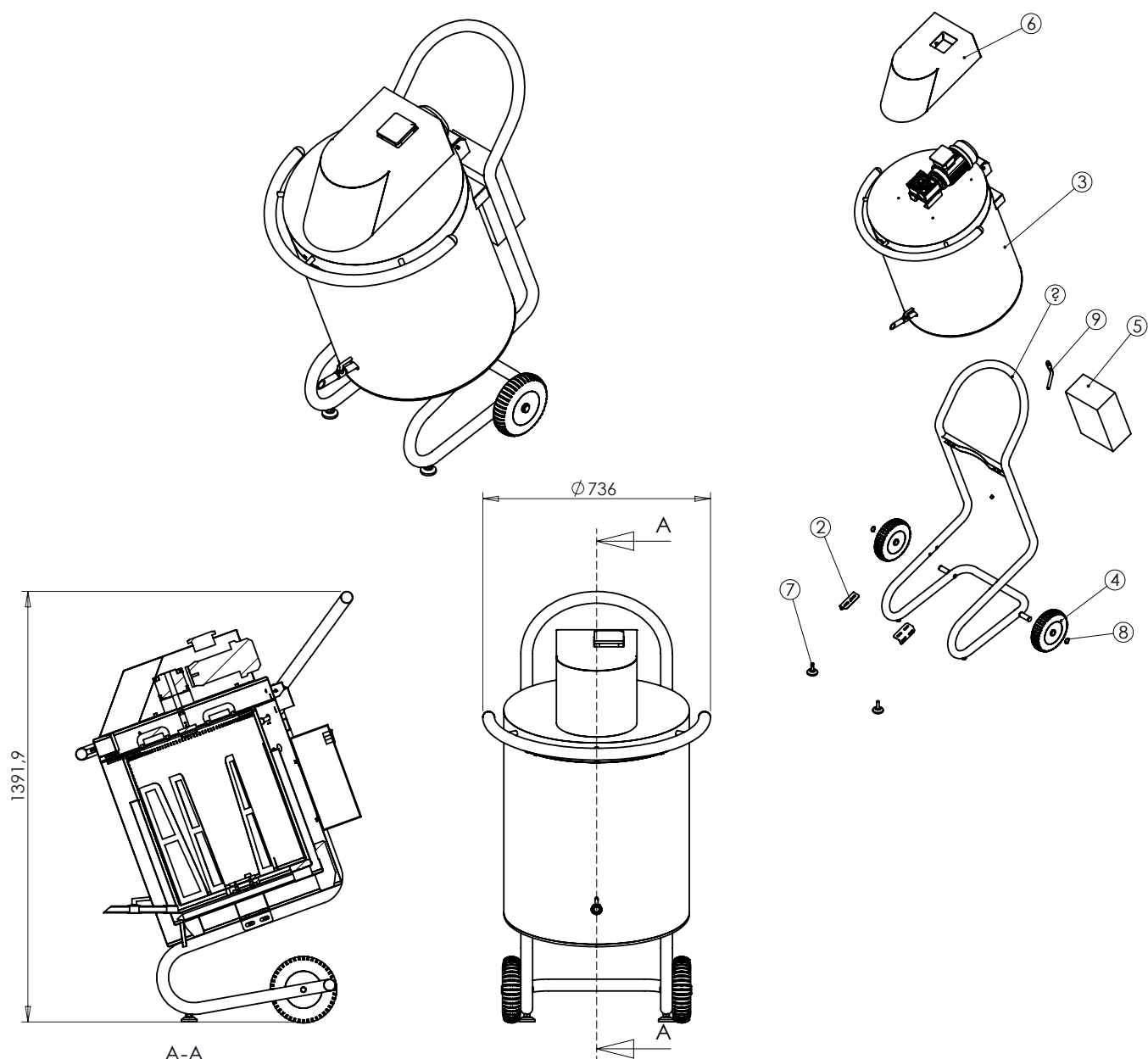
### *Desengaçadora/esmagadora*

O novo sistema foi concebido para o processamento de uvas previamente esmagadas. O desengace (desgrane) é opcional, mas altamente recomendado, para que o suco não adquira aroma e sabor herbáceo e vegetal. Para o processamento de pequenas quantidades, o desgrane e o esmagamento da uva podem ser feitos manualmente. Para volumes maiores, pode-se usar uma esmagadora manual munida de tela na parte inferior, para retenção dos engaços, ou pode-se ainda retirá-los manualmente após o esmagamento de cada batelada de uva. Havendo disponibilidade financeira, recomenda-se ao produtor munir-se de uma pequena desengaçadora/esmagadora elétrica, construída em aço inoxidável.

### *Processador (suquificador integral)*

O aparato principal do sistema para elaboração de suco de uva integral em pequena escala é o processador, chamado **suquificador integral**, que funciona por energia elétrica monofásica. O mesmo pode ser carregado com até 70 kg de uvas desgranadas e esmagadas. É construído em aço inoxidável AISI 304, com soldas rebaixadas e montado de forma inclinada (aproximadamente 30°), sobre estrado de aço tubular e sobre rodas, para facilitar o deslocamento. Possui camisa dupla contendo líquido aquecedor em seu interior. Na parte interna, é constituído por tambor perfurado que contém as uvas a serem processadas na elaboração de suco. O referido tambor gira ao redor de um eixo central, facilitando a homogeneização da massa de uvas esmagadas. O processador é comandado por sistema eletrônico que permite a regulação da temperatura e do tempo de aquecimento, bem como da velocidade e do regime de giro do tambor interno. Possui válvula de liberação da pressão e válvula inferior para retirada do suco. Possui as seguintes medidas: altura total - 143 cm; altura do corpo - 73 cm; peso líquido total - 112 kg; diâmetro externo do corpo - 59 cm; diâmetro do cesto giratório interno - 44 cm (Figura 5).





Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	DESCRIÇÃO	QDT.
1	664-002	CJ DA BASE DE SUSTENTAÇÃO	1
2	664-1050	PERFIL PARA FIXAÇÃO DO CILINDRO	2
3	664-014	CNJ DA MÁQUINA DE SUCO	1
4	664-2011	RODA	2
5	664-015	CNJ DA CAIXA ELÉTRICA	1
6	664-016	CJ DO FECHAMENTO SUPERIOR	1
7	664-2019	SAPATA Ø50mm M12 05383 (BAKELITE SUL)	2
8	664-2020	ANEL ELÁSTICO EXTERNO	2
9	664-1064	TUBO DA VÁLVULA DE SEGURANÇA DE FORA	1
10	664-1016	BUCHA DA VÁLVULA DE SEGURANÇA	1
11	664-2003	VÁLVULA DE SEGURANÇA	1
12	664-2005	REBITE COM ROSCA CAB. PLANA M6	6

**Fig. 5.** Desenho esquemático do processador (suquificador integral): é o principal equipamento do sistema para elaboração de suco de uva integral em pequena escala (Fonte: HBSR Refrigeradores de Líquidos Ltda.).

### *Prensa manual*

Na elaboração de suco, uma vez terminada a extração no suquificador integral, o líquido é retirado pela válvula inferior. O bagaço contido no cesto giratório interno contém ainda pelo menos 10% de suco, que deve ser extraído por prensagem. Um modo simples e barato de fazê-lo é com o uso de uma prensa manual vertical. A prensagem deve ser suave para não extrair mais borras e substâncias que poderiam conferir amargor e aromas vegetais ao suco.

### *Unidade de resfriamento*

O suco é retirado do processador a uma temperatura de cerca de 80°C. Apresenta-se turvo, pois contém as borras que se formaram ao longo do processamento das uvas. Deve-se ter em mente que o aquecimento e a agitação da uva esmagada no tambor interno do processador favorecem o amolecimento e a dissolução parcial das cascas e polpas da uva, com a consequente formação de borras. O suco pode ser engarrafado diretamente na válvula inferior de descarga do processador. Entretanto, certamente conterá uma quantidade apreciável de borras grossas, que se depositarão no fundo da garrafa, interferindo no aspecto visual e, eventualmente, no gosto e aroma do suco. Por isso recomenda-se fortemente que as borras sejam retiradas. O modo mais simples seria coá-las com um pano de algodão espesso e limpo. Todavia, o processo de coagem é um tanto trabalhoso e pouco eficiente, pois apenas um pequeno percentual das borras fica retido no pano.

Outro procedimento que poderia ser adotado é a filtração do suco ainda quente. Os sistemas de filtração mais efetivos para sucos são compostos de filtros a vácuo e/ou a terra. Entretanto, são relativamente caros e construídos apenas para filtração de grandes volumes, não se aplicando, portanto, para a pequena propriedade vitícola. Outros sistemas de filtração seriam igualmente caros e pouco eficientes.

Assim, para uma separação eficaz das borras, recomenda-se resfriar imediatamente o suco recém saído da válvula de descarga do processador. Se na propriedade houver uma câmara fria, regulá-la a temperatura de 0,0°C (zero graus centígrados). Colocar o suco na referida câmara por cerca de doze horas (para efeitos práticos, processar diversas bateladas em um dia e estocar o suco obtido na câmara fria até a manhã do dia seguinte). Na ausência de câmara fria, recomenda-se adquirir um refrigerador, que será usado como unidade resfriadora, regulando-se o mesmo à mesma temperatura referida para a câmara fria. O suco poderá ser estocado para resfriamento (tanto em câmara fria quanto em refrigerador) em baldes, garrações de vidro ou qualquer recipiente previamente limpo e higienizado, que seja de fácil manuseio e compatível com a estocagem de produtos alimentares.

No dia seguinte, as borras estarão decantadas e depositadas no fundo dos recipientes. Retira-se o suco dos mesmos cuidadosamente, de modo a não revolver as borras. Descarta-se as mesmas e o suco límpido é colocado de volta ao processador, que deve ser acionado (inclusive com o programa de homogeneização) até que a temperatura do suco atinja pelo menos 80°C. Ao atingir a temperatura desejada (pasteurização) o suco deve ser engarrafado e as garrafas tampadas imediatamente. Desse modo, obtém-se suco integral sem filtração, no qual estão preservadas todas as características nutricionais, de aroma e sabor. Adotando-se este modo operatório, alguns dias após o engarrafamento uma pequena quantidade de borras finas se depositará no fundo de cada garrafa. Essas borras são naturais e não interferem no gosto e no sabor do suco. Recomenda-se agitar a garrafa antes de abri-la, de modo a homogeneizar seu conteúdo para o consumo.

### *Engarrafadora manual*

Pequenas quantidades de suco podem ser engarrafadas manualmente, usando um funil e posicionando cada garrafa na válvula de saída do suco. Uma possibilidade de tornar a tarefa mais rápida e eficiente é o uso de uma engarrafadora manual. Nesse caso, o suco pasteurizado deve ser direcionado diretamente à máquina engarrafadora e o engarrafamento ser executado de modo que o suco entre na garrafa a uma temperatura de no mínimo 75°C.

## Aplicações e particularidades do novo sistema

O **suquificador integral** foi projetado para a elaboração de suco integral de uva. Adicionalmente, o mesmo poderá ser usado também na elaboração de suco de outras frutas, como maçã, pera, morango, amora, mirtilo, etc., respeitadas as especificidades de cada matéria-prima. Testes realizados demonstraram que para a elaboração de suco integral de frutas de polpa dura, como pera e maçã, é necessário triturar as frutas previamente, prensar as polpas trituradas e somente o caldo das frutas é levado ao suquificador para aquecimento. No caso de frutas de polpa mole (ex.: amora, framboesa, morango, mirtilo), esmaga-se as frutas, colocando-as em seguida no suquificador. O rendimento em suco é mais baixo que aquele obtido para uva, mas a pasta de polpa que permanece é excelente para se obter geleias e outros doces afins.

Quanto à elaboração de suco de uva, foram realizados testes nas safras 2014 e 2015 com diferentes variedades de uva. Concluiu-se que, com o **suquificador integral**, produz-se suco de uva integral de cor mais intensa, menos turvo, de melhor aroma e sabor, comparado ao suco elaborado com as mesmas uvas, pelo método da panela extratora por arraste de vapor. O rendimento em suco e o tempo de elaboração são similares nos dois sistemas. O novo sistema funciona por energia elétrica monofásica, o que tende a ser menos oneroso do que outros sistemas que requerem gás, óleo Diesel ou lenha como fonte de energia.

O novo sistema requer que se trabalhe com uvas previamente desgranadas e esmagadas, uma vez que o aquecimento da uva se dá pela parede interna do suquificador. Testes com uvas não esmagadas demonstraram que sua performance diminui substancialmente. O mesmo pode ser construído em diferentes tamanhos. Entretanto, para melhor homogeneização da uva durante o trabalho, a posição do tambor deve ser inclinada, o que limita parcialmente o tamanho do suquificador. O tamanho atual proposto, com capacidade máxima de carga de 70 kg, permite ainda que o operador possa retirar sem dificuldade o tambor contendo o bagaço de uva após cada batelada de suco elaborado.

## Cronograma básico de elaboração de suco pelo novo sistema

A elaboração do suco de uva pelo sistema suquificador integral é mencionado a seguir, em ordem cronológica das etapas de elaboração:

- Colheita, transporte e recepção na unidade de processamento da uva para elaboração do suco, preferencialmente acondicionada em caixas plásticas de 20 kg de capacidade unitária;
- Desengace (desgrane) e esmagamento da uva, preferencialmente com o uso de desengaçadora/esmagadora mecânica, acionada por energia elétrica (dependendo da escala de produção e dos recursos financeiros do produtor, o desgrane poderá ser feito manualmente e o esmagamento por esmagadora manual);
- Pesagem da uva desengaçada e enchimento do tambor interno do suquificador (a pesagem pode ser feita uma única vez e o mesmo recipiente ser usado nesta etapa como medida – ex.: um balde que contenha 10 kg de uva esmagada, de modo que sete baldes corresponderão à carga completa de 70 kg do suquificador integral);
- Escolha dos padrões de elaboração do suco (é a cargo de cada produtor: os testes efetuados para a validação do novo sistema demonstraram o seguinte padrão de funcionamento como sendo o ideal: temperatura máxima de aquecimento do líquido aquecedor = 125°C; velocidade de giro do tambor interno = 2,0 rpm; gradiente de giro ao longo do processo: girar durante um minuto e permanecer estático durante dois minutos. Com esses parâmetros, o tempo total da operação é de cerca de 60 minutos ou até o suco atingir a temperatura entre 75 e 80°C);
- Acionamento do suquificador e acompanhamento do processo;

- Coleta do suco (na saída da válvula de coleta, o suco deverá estar a uma temperatura de 80°C);
- Prensagem do bagaço, coleta do suco obtido na prensagem e mescla do mesmo com o suco obtido anteriormente pela válvula inferior do **suquificador integral**;
- Acondicionamento do mesmo em garrações, baldes ou bombonas e resfriamento imediato em freezer ou câmara fria, com temperatura regulada a 0,0°C por pelo menos 12 horas, para a decantação de borras grossas e saís;
- Retirada da torta de bagaço do cesto da prensa e descarte da mesma;
- Lavagem dos equipamentos, acessórios e locais de processamento com água potável;
- Após 12 horas ou no dia seguinte, retirada do suco do ambiente refrigerante, separação e descarte das borras decantadas;
- Pasteurização do suco, colocando o mesmo novamente no suquificador e aquecendo-o, sob agitação, até 80°C;
- Engarrafamento imediato do suco pasteurizado em garrafas de vidro previamente lavadas e secas (o próprio suco quente será o agente esterilizante), tampamento e resfriamento imediato dos recipientes com água fria ou com a colocação das garrafas em ambiente refrigerado. Nunca usar garrafas plásticas na embalagem do suco.

Observação: ao longo do processo, para cada batelada, analisar a densidade e a acidez do suco, para aferição do mesmo quanto aos padrões legais. Analisar também sensorialmente cada batelada.

## Testes comparativos de validação

Nas safras 2014 e 2015 foram efetuados vários ensaios de elaboração de suco pelo novo sistema visando testar o novo protótipo, aperfeiçoar os parâmetros de trabalho e validar o novo sistema comparando-o com a panela extratora por arraste de vapor. Todos os sucos elaborados foram analisados para os principais parâmetros tecnológicos (Amerine e Ough, 1980; Ribéreau-Gayon et al., 1982; McCord et al., 1984; Mazza, 1995; AOAC, 1998; Guerra et al., 2008; OIV, 2011). As Tabelas 2, 3, 4 e 5 mostram resultados comparativos de variáveis da composição físico-química de alguns dos sucos elaborados na safra 2015. Trata-se de quatro sucos elaborados com uvas das variedades Bordô, Concord, Isabel e BRS Magna. A comparação é dada entre os sucos obtidos pelo suquificador integral e por panela extratora por arraste de vapor. A Tabela 6 mostra os padrões legais vigentes para suco de uva natural integral, para efeito de validação de alguns dos resultados apresentados nas tabelas anteriores. As Figuras 6, 7, 8 e 9 mostram os resultados das análises sensoriais dos mesmos.

O suquificador integral produz suco de uva integral. O sistema da panela extratora por arraste de vapor promove a adição de 8 a 17% de água ao suco (Cristófoli et al., 2008a,b), a qual provém do vapor que atravessa a uva desgranada colocada na panela extratora. Desse modo, é normal que a grande maioria das variáveis analíticas do suco elaborado com o suquificador integral apresente resultados superiores, comparativamente ao produto obtido pela panela extratora por arraste de vapor. Em outras palavras, os resultados medidos para os sucos obtidos com o novo sistema são reais e os obtidos com os sucos elaborados por panela extratora por arraste de vapor são menores por conta da diluição acima mencionada.

Nota-se que as diferenças percentuais entre os dois sistemas variam segundo o tipo de análise e a variedade da uva. Analisando-se a Tabela 2, constata-se que o suco da uva Bordô apresentou as maiores diferenças

percentuais entre os dois sistemas, principalmente para as variáveis sólidos solúveis totais (SST) e acidez volátil (AV). A variação da acidez total (AcT) entre os sucos dos dois sistemas foi maior que a variação do teor de açúcar dos mesmos, expressa pelos sólidos solúveis totais (SST). Por esse motivo, a relação SST/AcT foi menor para todos os sucos elaborados pelo suquificador integral.

**Tabela 2.** Densidade (DS), sólidos solúveis totais (SST), acidez total (AcT), relação sólidos solúveis totais/acidez total (SST/AcT), acidez volátil (AV), pH e álcool total (AT) de quatro sucos de uva varietais, elaborados na safra 2015, com panela extratora por arraste de vapor e pelo suquificador integral (os valores entre parênteses representam a variação percentual dos resultados relativamente aos dois métodos de elaboração).

Sucos	Variáveis analíticas	DS (a 20°C)	SST (°Brix)	AcT (mEq/L)	SST/AcT	AV (mEq/L)	pH	AT (% v/v)
Bordô	Panela extratora	1,0464	11,70	100,85	15,47	2,30	3,16	0,16
	Suquificador integral	1,0620 (+1,5%)	15,10 (+29,1%)	134,46 (+33,3%)	14,97 (-3,2%)	3,23 (+39,1%)	3,18 (+0,6%)	0,20 (+25,0%)
Concord	Panela extratora	1,0503	12,20	108,66	14,97	2,15	3,06	0,21
	Suquificador integral	1,0636 (+1,3%)	15,20 (+19,7%)	147,95 (+36,2%)	13,70 (-8,7%)	2,79 (+27,9%)	3,12 (+3,3%)	0,33 (+47,6%)
Isabel	Panela extratora	1,0642	15,80	123,91	17,0	2,74	3,19	0,19
	Suquificador integral	1,0845 (+1,9%)	19,70 (+24,7%)	153,22 (+23,6%)	17,14 (+0,8%)	3,71 (+36,5%)	3,20 (+0,3%)	0,23 (+21,1%)
BRS Magna	Panela extratora	1,0667	16,40	83,84	26,08	2,81	3,47	0,23
	Suquificador integral	1,0825 (+1,5%)	18,20 (+11,0%)	100,46 (+19,8%)	24,16 (-7,3%)	3,62 (+28,5%)	3,49 (+0,6%)	0,26 (+13,0%)

**Tabela 3.** Metanol, extrato seco reduzido (ESR), índice de polifenóis totais (IPT), pigmentos amarelos (PAM), pigmentos vermelhos (PVE), pigmentos violetas (PVI) e intensidade total da cor (ITC = PAM + PVE + PVI) de quatro sucos varietais de uva, elaborados em 2015, com panela extratora por arraste de vapor e pelo suquificador integral (os valores entre parênteses representam a variação percentual dos resultados relativamente aos dois métodos de elaboração).

Sucos	Variáveis analíticas	Metanol (mg/L)	ESR (g/L)	IPT	PAM (420 nm)	PVE (520 nm)	PVI (620 nm)	ITC
Bordô	Panela extratora	205,21	41,50	71,40	0,551	1,534	0,266	2,351
	Suquificador integral	283,46 (+38,1%)	52,20 (+25,8%)	97,40 (+36,4%)	0,857 (+55,5%)	2,126 (+38,6%)	0,449 (+68,8%)	3,432 (+46,0%)
Concord	Panela extratora	232,06	33,40	55,60	0,548	0,926	0,187	1,661
	Suquificador integral	265,73 (+14,5%)	38,90 (+16,5%)	73,80 (+32,7%)	0,906 (+65,3%)	1,493 (+61,2%)	0,377 (+102%)	2,776 (+67,1%)
Isabel	Panela extratora	198,11	40,30	47,00	0,465	0,900	0,173	1,538
	Suquificador integral	253,47 (+28,0%)	76,20 (+89,1%)	57,90 (+23,2%)	0,849 (+82,6%)	1,166 (+29,6%)	0,479 (+177%)	2,494 (+62,2%)
BRS Magna	Panela extratora	89,86	43,40	124,70	1,013	2,530	0,527	4,070
	Suquificador integral	114,09 (+26,9%)	64,90 (+49,5%)	146,20 (+17,2%)	1,399 (+38,1%)	3,323 (+31,3%)	0,805 (+52,8%)	5,527 (+35,8%)

A mesma tabela traz os valores de acidez volátil (AV) e de álcool total (AT) dos sucos dos dois sistemas, por se tratar de variáveis limitadas por lei, com limites máximos bastante restritos. Observa-se que os sucos elaborados pelo novo sistema encontram-se dentro dos parâmetros legais, o que se constitui em mais uma das muitas vantagens decisivas do novo sistema.

A Tabela 3 é uma complementação da Tabela 2 e traz principalmente variáveis relativas à estrutura (corpo) dos sucos. A diferença percentual de todas as variáveis em favor dos sucos elaborados pelo novo método do suquificador integral confirma os comentários anteriores. Importante também constatar que os percentuais a maior observados nos sucos elaborados pelo novo método do suquificador integral ultrapassam por vezes de longe a diluição máxima de 17% reportada pela literatura consultada para os sucos elaborados pela panela extratora por arraste de vapor.

A acidez total, os teores dos ácidos tartárico e málico e a relação entre esses ácidos (Tabela 4) dão uma boa ideia do perfil de acidez dos sucos de uva. Esse perfil, analisado juntamente à riqueza em açúcares (SST), esclarece sobre a relação doçura/acidez, quesito fundamental da qualidade sensorial de qualquer suco de uva. A Tabela 4 mostra variações importantes quanto a essas variáveis em função das variedades da uva com as quais os sucos foram elaborados.

Os teores de nove elementos minerais mostrados na Tabela 5 seguem a mesma lógica de diferença percentual a maior nos sucos elaborados com o suquificador integral em relação à panela extratora por arraste de vapor. A exceção é o cobre (Cu), elemento cujos teores diminuíram em três dos quatro sucos varietais. A razão para tal ainda precisa ser investigada.

Em termos gerais, os resultados das análises físico-químicas dos sucos permitem concluir que há uma importante diferença a maior para grande parte das variáveis analisadas. Essas diferenças variam com a variedade da uva com a qual os sucos foram elaborados. Em geral, Bordô e Isabel apresentaram os maiores percentuais de diferença e BRS Magna, os menores.

Por sua vez, a comparação dos dados analíticos constantes na Tabela 2 com os parâmetros mostrados na Tabela 6 permitem concluir que os sucos elaborados estão dentro dos padrões de identidade e qualidade

**Tabela 4.** Teores de ácido tartárico e ácido málico, soma dos dois ácidos e relação entre os mesmos em quatro sucos varietais de uva, elaborados em 2015, com panela extratora por arraste de vapor e pelo suquificador integral (os valores entre parênteses representam a variação percentual dos resultados relativamente aos dois métodos de elaboração).

Sucos	Ácidos orgânicos	Ácido tartárico (AT - g/L)	Ácido málico (AM - g/L)	AT + AM (g/L)	Relação AT/AM
<b>Bordô</b>	<b>Panela extratora</b>	7,58	2,59	10,17	2,93
	<b>Suquificador integral</b>	8,52 (+12,4%)	3,21 (+23,9%)	11,73 (+15,3%)	2,65 (-10,6%)
<b>Concord</b>	<b>Panela extratora</b>	7,02	3,95	10,97	1,78
	<b>Suquificador integral</b>	9,68 (+37,9%)	5,90 (+49,4%)	15,58 (+42,0%)	1,64 (-8,5%)
<b>Isabel</b>	<b>Panela extratora</b>	6,48	4,26	10,74	1,52
	<b>Suquificador integral</b>	9,91 (+52,9%)	6,16 (+44,6%)	16,07 (+49,6%)	1,61 (+5,9%)
<b>BRS Magna</b>	<b>Panela extratora</b>	5,69	2,62	8,31	2,17
	<b>Suquificador integral</b>	5,70 (+0,2%)	4,09 (+56,1%)	9,79 (+17,8%)	1,39 (-56,1%)



gerais para sucos de uva constantes na legislação brasileira específica. A panela extratora por arraste de vapor eventualmente pode gerar produtos com teor de sólidos solúveis totais abaixo do mínimo permitido pela legislação, pelo efeito da diluição ocasionada pela entrada de água exógena durante o processo. Por outro lado, alguns sucos elaborados pelo suquificador integral apresentaram acidez total superior ao máximo permitido por lei. Esse fato tem a ver com o emprego de uvas não completamente maduras na elaboração dos sucos (em função de complicações climáticas ocorridas na safra 2015, as quais forçaram uma colheita antecipada das uvas destinadas ao experimento), não tendo nenhuma relação com a tecnologia de elaboração utilizada.

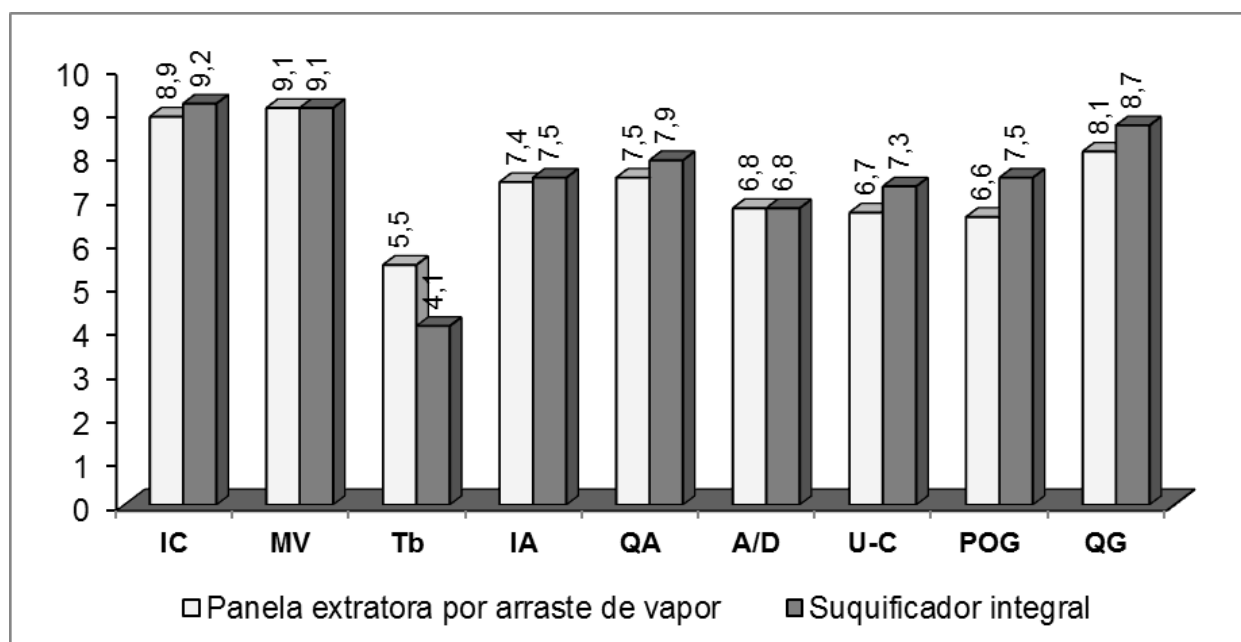
As análises sensoriais foram efetuadas seis meses após o mês de elaboração dos sucos, por equipe previamente treinada. Foram selecionadas nove variáveis sensoriais, englobando aspectos relativos a cor, aroma, gosto e aspectos gerais da qualidade dos sucos. As análises foram realizadas completamente às cegas (os degustadores não tiveram nenhuma informação prévia).

**Tabela 5.** Teores de nove elementos minerais (da esquerda para a direita: potássio, cálcio, magnésio, sódio, fósforo, cobre, ferro, manganês e zinco) de quatro sucos varietais de uva, elaborados em 2015 com panela extratora por arraste de vapor e pelo suquificador integral (os valores entre parênteses representam a variação percentual dos resultados relativamente aos dois métodos de elaboração).

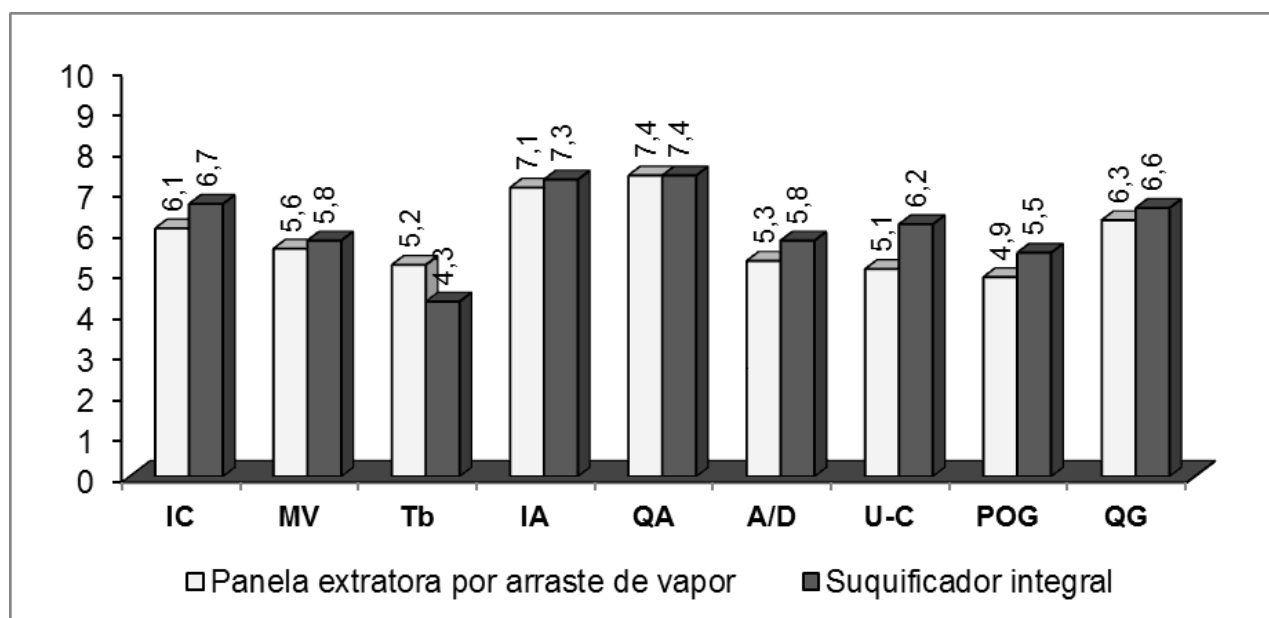
Sucos	Elementos minerais	K (g/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	P (mg/L)	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Zn (mg/L)
<b>Bordô</b>	<b>Panela extratora</b>	1,706	67,68	59,42	1,34	84,04	0,75	0,49	0,70	0,79
	<b>Suquificador integral</b>	2,240 (+31%)	104,7 (+55%)	84,98 (+43%)	1,88 (+40%)	120,8 (+44%)	0,49 (-35%)	0,73 (+49%)	1,05 (+50%)	1,09 (+38%)
<b>Concord</b>	<b>Panela extratora</b>	1,525	49,27	66,68	2,57	54,73	4,55	0,32	0,78	0,52
	<b>Suquificador integral</b>	1,984 (+30%)	63,55 (+29%)	86,79 (+30%)	3,86 (+50%)	79,48 (+45%)	1,33 (-71%)	0,60 (+88%)	0,92 (+18%)	0,54 (+4%)
<b>Isabel</b>	<b>Panela extratora</b>	1,952	64,29	72,37	1,82	80,45	1,38	0,67	0,52	0,31
	<b>Suquificador integral</b>	2,357 (+21%)	84,33 (+19%)	87,65 (+21%)	1,77 (-3%)	107,0 (+33%)	0,60 (-57%)	0,67 (0,0%)	0,70 (+35%)	0,37 (+19%)
<b>BRS Magna</b>	<b>Panela extratora</b>	2,122	51,42	71,68	3,84	110,0	2,26	0,88	0,98	0,63
	<b>Suquificador integral</b>	2,325 (+10%)	63,88 (+24%)	97,00 (+35%)	3,22 (-19%)	136,1 (+24%)	1,02 (+55%)	1,24 (+41%)	0,99 (+10%)	0,70 (+11%)

**Tabela 6.** Padrões legais vigentes no Brasil para suco de uva natural integral.

Variáveis analíticas	Parâmetros e unidades descritos em lei		Parâmetros descritos em Lei com unidades transformadas para mEq/L	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Densidade relativa (20°C)	1,057	-	1,057	-
Sólidos solúveis totais (°Brix)	14,00	-	14,00	-
Acidez total (g/%)	-	9,00	-	120 mEq/L
Relação SST/AT	1,50	4,50	0,11	0,34
Acidez volátil (g/%)	-	0,25	-	4,17 mEq/L
Açúcares totais da uva (g/%)	-	20,00	-	20,00
Álcool etílico (% v/v)	-	0,50	-	0,50
Sólidos em suspensão (% v/v)	-	5,00	-	5,00

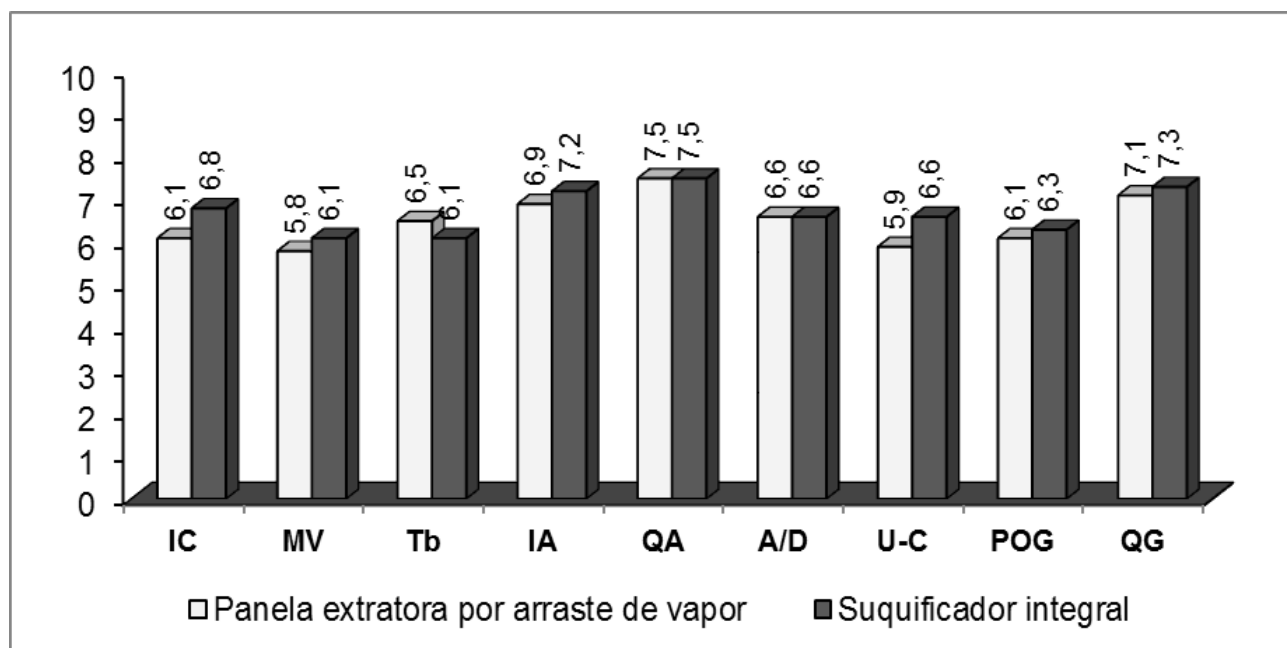


**Fig. 6.** Perfil comparativo de nove variáveis sensoriais de dois sucos elaborados na safra 2015 por painha extratora por arraste de vapor e pelo suquificador integral, com uvas da variedade Bordô. Os números acima de cada histograma correspondem à média das notas atribuídas pelos degustadores. Variáveis: IC = intensidade da cor; MV = matiz violácea; Tb = turbidez; IA = intensidade do aroma; QA = qualidade do aroma; A/D = relação acidez/doçura; U-C = untuosidade-cremosidade; POG = persistência olfato-gustativa; QG = qualidade geral.

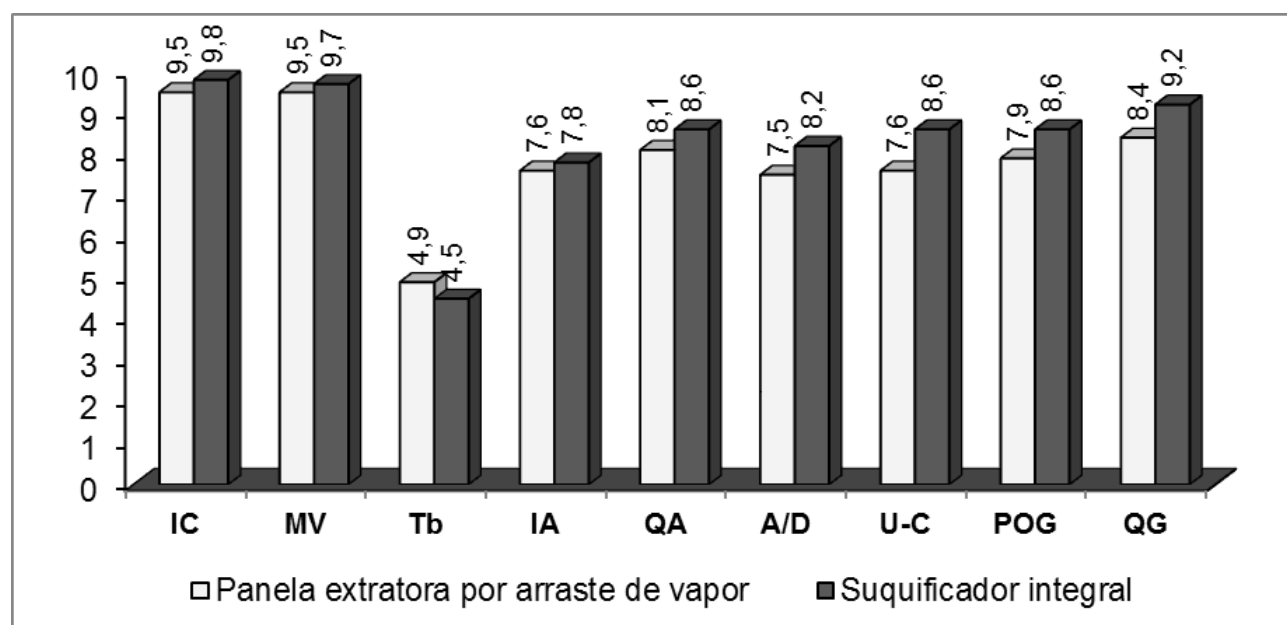


**Fig. 7.** Perfil comparativo de nove variáveis sensoriais de dois sucos elaborados na safra 2015 por painha extratora por arraste de vapor e pelo suquificador integral, com uvas da variedade Concord. Os números acima de cada histograma correspondem à média das notas atribuídas pelos degustadores. Variáveis: IC = intensidade da cor; MV = matiz violácea; Tb = turbidez; IA = intensidade do aroma; QA = qualidade do aroma; A/D = relação acidez/doçura; U-C = untuosidade-cremosidade; POG = persistência olfato-gustativa; QG = qualidade geral.





**Fig. 8.** Perfil comparativo de nove variáveis sensoriais de dois sucos elaborados na safra 2015 por panela extratora por arraste de vapor e pelo suquificador integral, com uvas da variedade Isabel. Os números acima de cada histograma correspondem à média das notas atribuídas pelos degustadores. Variáveis: IC = intensidade da cor; MV = matiz violácea; Tb = turbidez; IA = intensidade do aroma; QA = qualidade do aroma; A/D = relação acidez/doçura; U-C = untuosidade-cremosidade; POG = persistência olfato-gustativa; QG = qualidade geral.



**Fig. 9.** Perfil comparativo de nove variáveis sensoriais de dois sucos elaborados na safra 2015 por panela extratora por arraste de vapor e pelo suquificador integral, com uvas da variedade BRS Magna. Os números acima de cada histograma correspondem à média das notas atribuídas pelos degustadores. Variáveis: IC = intensidade da cor; MV = matiz violácea; Tb = turbidez; IA = intensidade do aroma; QA = qualidade do aroma; A/D = relação acidez/doçura; U-C = untuosidade-cremosidade; POG = persistência olfato-gustativa; QG = qualidade geral.

As Figuras 6, 7, 8 e 9 mostram os valores comparativos das variáveis analisadas, respectivamente para os sucos das variedades Bordô, Concord, Isabel e BRS Magna. Nota-se que todos os quatro sucos varietais elaborados pelo novo suquificador integral foram melhor avaliados em relação aos mesmos sucos obtidos pela panela extratora por arraste de vapor. As variáveis que apresentaram as maiores diferenças foram: intensidade da cor (IC), intensidade do aroma (IA), untuosidade-cremosidade (U-C), persistência olfato-gustativa (POG) e qualidade geral (QG). Desse modo, ficam evidentes as vantagens do novo sistema em termos de qualidade e aceitabilidade dos produtos, comparativamente ao sistema tradicional de panela extratora por arraste de vapor. A Tabela 7 mostra um resumo comparativo dos dois sistemas.

**Tabela 7.** Resumo comparativo dos dois sistemas de elaboração em pequena escala: tradicional (panela extratora por arraste de vapor) e novo (suquificador integral).

Variáveis comparativas	Panela extratora	Suquificador integral
<b>Simplicidade do sistema</b>	simples	simples
<b>Custo de um processador</b>	baixo	médio
<b>Custo energético de operação</b>	médio	moderado
<b>Perigo de acidentes</b>	pequeno	quase inexistente
<b>Necessidade de manutenção</b>	baixa	baixa
<b>Necessidade de espaço de trabalho</b>	mínima	mínima
<b>Necessidade de energia trifásica</b>	não	não
<b>Sanitização/lavagem</b>	simples	simples
<b>Necessidade de desgrane da uva</b>	sim	sim
<b>Necessidade de esmagamento da uva</b>	não	sim
<b>Carga máxima do processador</b>	variável	70 kg
<b>Tempo médio de processamento</b>	60 minutos	60 minutos
<b>Rendimento médio em suco</b>	50%	55%
<b>Retirada das borras pós-processamento</b>	recomendada	recomendada
<b>Enquadramento legal dos produtos</b>	não	sim
<b>Água exógena nos produtos</b>	sim	não
<b>Qualidade sensorial dos produtos</b>	média	alta
<b>Longevidade esperada dos produtos</b>	-	pelo menos três anos
<b>Aspecto dos produtos</b>	turvos	brilhantes
<b>Adaptação às pequenas propriedades</b>	alta	alta

### Tópicos de boas práticas na elaboração de suco de uva integral pelo novo sistema

Para a produção de qualquer alimento ou bebida necessita-se de uma infraestrutura mínima de locais, máquinas, equipamentos e acessórios, de modo a ter condições adequadas de higiene, tecnologia de produção e de estocagem, ausência de riscos e facilidade de trabalho. Com isso, os produtos são obtidos em boas condições e estará preservada a economicidade da atividade, a segurança dos operadores, o enquadramento às normas legais dos produtos e a saúde e segurança dos consumidores. A seguir são listadas as principais recomendações de boas práticas na elaboração de suco de uva natural e integral pelo novo sistema.

- Para iniciar a produção, adquirir o conjunto completo de equipamentos e acessórios necessários. O conjunto é composto de desengaçadora/esmagadora manual ou elétrica, processador (suquificador integral), prensa manual, refrigerador e engarrafadora manual, caixas plásticas de 20 kg de capacidade unitária para uva, tintas de aço inoxidável para recolher o bagaço após o processamento da uva no suquificador integral, baldes de aço inoxidável, garrações ou bombonas para estocagem do suco no freezer horizontal, coador grande,

termômetro para a tomada da temperatura do suco (revestido por aço inoxidável, para evitar acidentes com o mercúrio do bulbo), funil em aço inoxidável, garrafas de vidro (de 0,5 L, 1,0 L ou 1,5 L) com tampas herméticas em plástico ou metal.

- Os equipamentos e acessórios devem ser instalados em local de fácil acesso, ventilado e fresco, com área e pé direito adequados, piso resistente à abrasão, de fácil sanitização e com sistema de drenagem, paredes pintadas com tinta acrílica apropriada para locais de produção de bebidas, aberturas dotadas de sistema que impeça a entrada de pragas urbanas e qualquer tipo de sujeira. A instalação elétrica (tubulações contendo a fiação, tomadas e disjuntores) deve ser aparente e estar em boas condições de uso. A instalação hidráulica deve ser adequada às necessidades do estabelecimento elaborador, incluindo a previsão de uso em casos excepcionais.
- Antes de iniciar a produção, ler atentamente os manuais técnicos e efetuar testes diversos para verificar o bom funcionamento de máquinas, equipamentos, acessórios e a aptidão dos operadores, os quais devem usar permanentemente equipamentos de proteção individual (botas ou similares, luvas, macacões, aventais, óculos de proteção, touca). Os equipamentos de proteção devem ser lavados permanentemente e conservados em bom estado.
- Proibir estritamente os operadores de fumar, comer ou beber nos locais de produção. Do mesmo modo, instalações sanitárias devem estar localizadas a uma distância conveniente para evitar contaminações. Os operadores devem lavar as mãos com água e sabão antes de iniciar qualquer operação e repetir a operação quantas vezes forem necessárias.
- A uva usada para a elaboração dos sucos deve estar em boas condições de maturação e livre de sujidades e de grãos podres ou verdes. Uma seleção prévia deve ser efetuada. O período compreendido entre a colheita da uva e seu processamento nunca deve ser superior a 24 horas.
- O processamento da uva e a elaboração do suco devem ser feitos preferencialmente durante o dia e por pelo menos duas pessoas, para maior segurança e facilidade das operações.
- Ao final do processamento de cada batelada, efetuar a retirada da torta de bagaço do cesto da prensa e o descarte imediato da mesma, evitando assim que sejam atraídos ao local insetos como a mosquinha do vinagre, moscas domésticas, abelhas, marimbondos e vespas.
- Ao final da jornada de trabalho, efetuar obrigatoriamente limpeza e sanitização de máquinas, equipamentos, vasilhames e locais. Nunca deixar o trabalho de limpeza e sanitização para o dia seguinte. Utilizar somente água potável e produtos adequados e conformes à legislação em vigor.
- Antes do envase do suco, retirar amostra representativa do lote e efetuar análises para verificação da conformidade aos padrões legais vigentes. Sanitizar adequadamente as garrafas de vidro e suas tampas, mesmo que o suco seja engarrafado a quente. Uma vez as garrafas cheias e tampadas, resfriá-las rapidamente com água fria, colocando-as em seguida em local refrigerado até que a temperatura do suco contido nas mesmas baixe até pelo menos 15°C.
- Ao final da safra, lavar, sanitizar e guardar adequadamente máquinas, equipamentos e acessórios, protegidos por plásticos ou embalados em caixas limpas. Os mesmos devem ser guardados em condições de higiene tais como se estivessem prontos para uso imediato. Se uma manutenção for necessária, providenciá-la imediatamente, não deixando para efetuá-la somente na safra seguinte.
- O suco produzido deve ser estocado em local protegido, longe da circulação, escuro, fresco e seco. A temperatura ideal de estocagem é de 10 a 15°C e a umidade relativa do ar ideal é de cerca de 50%.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem a preciosa colaboração das seguintes pessoas:

- Equipe da HBSR Refrigeradores de Líquidos Ltda.: pela construção, assistência técnica e acompanhamento do desenvolvimento dos protótipos do novo processador de suco integral;
- Celso Guarani Ruiz de Oliveira, Gisele Perissutti, Letícia Flores da Silva, Magda Beatriz Gatto Salvador e Odinei Louzada dos Santos Correa (Embrapa Uva e Vinho): pelo apoio à execução das análises físico-químicas e sensoriais dos sucos experimentais;
- Alexandre Hoffmann, Edison Antonio Bolson, João Carlos Taffarel e Luciana Mendonça Prado (Embrapa Uva e Vinho): pelas ações relativas à proteção intelectual e contratos;
- Silvana Buriol e Viviane Zanella Bello Fialho (Embrapa Uva e Vinho): pela comunicação mercadológica da nova tecnologia;
- Adriano Mazzarollo, Beatriz Rigon, Fábio Ribeiro e Rodrigo Monteiro (Embrapa Uva e Vinho): pelas ações de transferência tecnológica do novo sistema de elaboração de suco;
- Janaina Tomazoni Santos (Embrapa - Coordenadoria de Propriedade Intelectual da Secretaria de Negócios): pela análise técnica da patenteabilidade da invenção, construção e encaminhamento do dossiê de solicitação de proteção intelectual ao INPI.

## Referências

AMERINE, M. A.; OUGH, C. S. **Methods for analysis of musts and wines**. New York: John Wiley and Sons, 1980. 341p.

AOAC. International. Association of Official Agricultural Chemists. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. Arlington, US: AOAC International, 16th ed., v. II, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 229, de 25 de outubro de 1988. **Sistema de Consulta à Legislação**, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/126989498929.03\\_enol\\_p\\_229\\_88\\_mapa.doc](http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/126989498929.03_enol_p_229_88_mapa.doc)>. Acesso em: 27 maio 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 24, de 30 de agosto de 2012. Fixar a quantidade mínima de cinquenta por cento de polpa ou suco de uva no Néctar de Uva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 ago. 2012. Seção 1.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004. Altera dispositivos da Lei 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 nov. 2004. Seção 1. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.970.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.970.htm)>. Acesso em: 27 maio 2014.

CRISTOFOLI, B.; SOUZA, G. R. de; RIZZON, L. A.; VANDERLINDE, R. Influência do tempo de extração na composição do suco de uva elaborado pelo método de arraste de vapor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 12., 2008, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008a. p. 170. Resumo.

CRISTOFOLI, B.; VANDERLINDE, R.; SOUZA, G. R. de; RIZZON, L. A. Influência do tempo de extração na razão isotópica  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  da água do suco de uva elaborado pelo método de arraste de vapor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 12., 2008, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008b. p. 171.

GUERRA, C. C.; TONETTO, J. ; MION-GUGEL, G. Potentiel oenologique de raisins rouges: encépagement et origine géographique des vignobles. In: CONGRÉS INTERNATIONAL DES TERROIRS VITICOLES, 7., 2008, Nyon, Suisse. **Comptes rendus...** Pully, Suisse: Agroscope Changins Wädenswill, 2008. p. 300-306.

IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. Comparativo de comercialização, empresas do RS em litros (venda externa\*) - Período: Janeiro a Dezembro de 2015. Bento Gonçalves, RS, 2015. Não paginado. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/admin/arquivos/estatisticas/1456238789.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

MARZAROTTO, V. Suco de Uva. In: VENTURINI FILHO, W. G. V. **Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Edgard Blucher, v. 2, 2010. Cap. 19, p. 359-384.

MAZZA, G. Anthocyanins in grapes and grape products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 35, p. 341-371, 1995.

McCORD, J. D.; TROUSDALE, E.; RYU, D. D. Y. An improved sample preparation procedure for the analysis of major organic compounds in grape must and wine by high performance liquid chromatography. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis v. 35, n. 1, p. 28-29, Mar. 1984.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN (OIV). Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts. Paris. 2011. 380 p.

RIBEREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; SUDRAUD, P.; RIBEREAU-GAYON, P. **Traité d'Enologie**. Siences et techniques du vin. Analyse et contrôle des vins.. Dunod, Paris, v. 1, 1982.





Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

